



TITLE:

# イネごま葉枯病圃場抵抗性を有する実用品種の育成と普及に関する研究( Abstract\_要旨 )

AUTHOR(S):

松本, 憲悟

---

CITATION:

松本, 憲悟. イネごま葉枯病圃場抵抗性を有する実用品種の育成と普及に関する研究. 京都大学, 2019, 博士(農学)

ISSUE DATE:

2019-03-25

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.r13243>

RIGHT:

許諾条件により本文は2020-03-20に公開

( 続紙 1 )

京都大学	博士（農学）	氏名	松本 憲悟
論文題目	イネごま葉枯病圃場抵抗性を有する実用品種の育成と普及に関する研究		
(論文内容の要旨)			
<p>イネごま葉枯病（病原菌：<i>Bipolaris oryzae</i>、以下、ごま葉枯病）は、イネの収量や子実の品質を低下させる病害で、世界中で発病が報告されている。地球温暖化に伴い今後発病面積がさらに増加する可能性が示唆されている。日本では、2016年の発病面積がいもち病、紋枯病に次ぐ第3位で、本研究を実施した三重県においては、生産現場でその発病が深刻な問題となっている。一方、その対策は薬剤防除が中心で、抵抗性を持つ実用的なイネ品種は育成されていない。その要因として、抵抗性評価手法、育種利用可能な抵抗性遺伝資源、抵抗性に関する遺伝情報などの研究基盤が未確立であることが考えられる。そこで、本研究ではごま葉枯病抵抗性品種を育成するための研究基盤を確立するとともに、実用的な抵抗性品種を育成することを目的とした。そして、近年社会実装が進んでいるリモートセンシングを用いた育成品種の普及手法について検討した。</p> <p>まず、高い分生孢子形成能を持つ進展性病斑を「病斑の中心部分が灰白色に抜けている、あるいは、病斑の幅がイネ葉身の一次支脈幅を越えている病斑」と定義し、病斑面積率と進展性病斑数率との関係を解析し、ごま葉枯病発病程度を両者の重み付けにより10段階（0 - 9）に区分した新たな「ごま葉枯病発病程度調査基準」を提示した。そして、この調査基準を用いて発病程度を4年間調査し、本検定法の精度の高さを実証し、本検定法を用いて成熟期別の圃場抵抗性基準品種を選定した（第2章）。</p> <p>次に、ごま葉枯病発病程度階級値“2”以下の抵抗性“強”の基準品種として前章において選定した品種以外に、世界のイネ・コアコレクション、日本在来イネ・コアコレクションから抵抗性遺伝資源を探索し、抵抗性“強”の品種として計9品種を新たに選定した。その過程で、海外原産のイネ品種が日本原産のイネ品種に比較して抵抗性が強いことを明らかにした。そして、第2章で抵抗性“強”の基準品種として選定した「Tadukan」、「CH45」が、コアコレクションから選定された抵抗性“強”品種と同程度の強さであったことから、これら品種に由来するごま葉枯病圃場抵抗性QTLを探索した。「Tadukan」と「ヒノヒカリ」の交配に由来する組換え自殖系統を用いたQTL解析の結果、第1、第4、第11染色体上の3つのQTL（<i>qBSfr1</i>、<i>qBSfr4</i>、<i>qBSfr11</i>）を同定し、<i>qBSfr1</i>、<i>qBSfr11</i>では「Tadukan」由来の対立遺伝子が、<i>qBSfr4</i>では「ヒノヒカリ」由来の対立遺伝子が抵抗性を付与することを明らかにした。「コシヒカリ」遺伝的背景に「Tadukan」由来の<i>qBSfr11</i>を導入した準同質遺伝子系統のごま葉枯病圃場抵抗性を評価した結果、「コシヒカリ」よりも発病程度が有意に低く、<i>qBSfr11</i>の導入効果を確認した（第3章）。</p> <p>そして、「CH45」と「コシヒカリ」の交配に由来する戻し交雑自殖系統を用いたQTL解析を実施し、第2、第7、第9、第11染色体上の4つのQTL（<i>qBSR2-kc</i>、<i>qBSR7-kc</i>、<i>qBSR9-kc</i>、<i>qBSR11-kc</i>）を同定した。<i>qBSR2-kc</i>、<i>qBSR7-kc</i>、<i>qBSR11-kc</i>では「CH45」由来の対立遺伝子が、一方、<i>qBSR9-kc</i>では「コシヒカリ」由来の対立遺伝子が抵抗性を付与することを明らかにした。なお、主要なQTLである<i>qBSR11-kc</i>は、「Tadukan」由来の<i>qBSfr11</i>の近傍に位置していたことから、これら2つの抵抗性QTLは同一の抵抗性遺伝子に由来すると判断した（第4章）。</p> <p>さらに、三重県においてごま葉枯病の発病が特に問題となっている「みえのゆめ」を遺伝的背景とし「Tadukan」由来の抵抗性QTLを導入した準同質遺伝子系統を育成した。育成した4系統は、ごま葉枯病圃場抵抗性検定の結果、「みえのゆめ」よりも発</p>			

病程度が有意に低く、そして「みえのゆめ」に比較して玄米千粒重がやや大きい、出穂期、精玄米重などの生育・収量関連形質は同等であった。これらのことから、育成した4系統が、ごま葉枯病圃場抵抗性を有する実用品種の候補となると判断した（第5章）。

一方、ごま葉枯病の発生が、NDVIを用いたイネ生育量、玄米タンパク質含有率の推定に及ぼす影響を解析した。ごま葉枯病多発条件下では、出穂期後のNDVIとイネ生育量、玄米タンパク質含有率との間に相関関係が認められず、NDVIを用いたこれら形質の推定がごま葉枯病の多発によって阻害されることを明らかにした。そして、ごま葉枯病多発条件下では出穂期後のNDVIとごま葉枯病発病程度との間に相関関係があり、このことがNDVIによる生育量、玄米タンパク質含有率の推定を阻害する要因であると指摘した。また、ごま葉枯病発病程度と赤色域の分光反射率との間には一定の相関関係が認められなかったが、近赤外域の分光反射率との間には負の相関関係があった。さらに、近赤外域の分光反射率はごま葉枯病少発条件下でもごま葉枯病発病程度との間に相関関係を示した。以上のことから、ごま葉枯病発病程度のモニタリング指標として近赤外域の分光反射率が有望であると結論した（第6章）。

以上のように、本研究では、ごま葉枯病抵抗性品種の育成に向けて、抵抗性検定法を開発し、抵抗性遺伝資源および遺伝資源に由来する抵抗性QTLを見出すとともに、見出した抵抗性QTLを既存品種へ導入し、抵抗性を有する実用品種候補系統を日本で初めて育成した。そして、ごま葉枯病抵抗性を対象形質とした育種研究が実施可能であると実証されたことから、ごま葉枯病抵抗性を対象とした育種研究の進展が今後期待されるとし、リモートセンシングがごま葉枯病抵抗性品種を普及・活用するための手法となると総括している（第7章）。

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し  
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(論文審査の結果の要旨)

イネごま葉枯病（病原菌：*Bipolaris oryzae*、以下、ごま葉枯病）は、いもち病、紋枯病に次ぐ重要なイネの病害で、生産現場において深刻な問題となっているが、実用的な抵抗性イネ品種は育成されていない。本研究ではごま葉枯病抵抗性品種を育成するための研究基盤を確立するとともに、実用的な抵抗性品種を育成することを目的とし、合わせて、育成した品種を効率的、効果的に普及させるための手法について検討したもので、評価すべき点は以下の通りである。

1. ごま葉枯病の病斑面積率と進展性病斑数率との関係を解析し、ごま葉枯病発病程度を両者の重み付けにより10段階（0～9）に区分した新たな「ごま葉枯病発病程度調査基準」を提示した。
2. 新たに提示した「ごま葉枯病発病程度調査基準」2以下のごま葉枯病抵抗性“強”の基準品種として「Tadukan」、「CH45」を含む11品種を選定し、これら品種に由来するごま葉枯病圃場抵抗性QTLを探索し、ごま葉枯病抵抗性品種の育成には第11染色体長腕上に位置する「Tadukan」由来の抵抗性QTL (*qBSfR11*) が有効であることを指摘した。
3. 三重県においてごま葉枯病の発生が特に問題となっているイネ品種「みえのゆめ」を遺伝的背景とし「Tadukan」由来の抵抗性QTL (*qBSfR11*) を導入した準同質遺伝子系統を日本で初めて育成し、育成系統のごま葉枯病抵抗性と農業形質の解析から育成した系統が圃場抵抗性を有する実用品種候補であることを解明した。
4. リモートセンシングによるごま葉枯病発病圃場とその発病程度の推定には近赤外域の分光反射率の計測が有効であることを解明した。

以上のように、本論文は、ごま葉枯病抵抗性の育種研究の基盤となるごま葉枯病圃場抵抗性検定法を確立し、国内で初となる抵抗性品種の候補系統を育成するとともに、リモートセンシングを活用した育成品種の効率的な普及手法を提示したもので、作物学、育種学、栽培システム学の発展に寄与するところが大い。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成31年1月17日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。

注) 論文内容の要旨、審査の結果の要旨及び学位論文は、本学学術情報リポジトリに掲載し、公表とする。

ただし、特許申請、雑誌掲載等の関係により、要旨を学位授与後即日公表することに支障がある場合は、以下に公表可能とする日付を記入すること。

要旨公開可能日：        年        月        日以降（学位授与日から3ヶ月以内）